

**Suksesi Vegetasi di Area Pasca Longsor Desa Banaran  
Kecamatan Pulung Kabupaten Ponorogo yang Dimanfaatkan  
sebagai Kajian Sumber Belajar Biologi**

**SKRIPSI**



**Oleh :  
LIA KURNIASARI  
NIM: 201510070311046**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG  
2019**

## **LEMBAR PERSETUJUAN**

**Skripsi dengan Judul:**

**SUKSESI VEGETASI DI AREA PASCA LONGSOR DESA BANARAN  
KECAMATAN PULUNG KABUPATEN PONOROGO YANG  
DIMANFAATKAN SEBAGAI KAJIAN SUMBER BELAJAR BIOLOGI**

**Oleh:**

**LIA KURNIASARI**

**NIM:**

**201510070311046**

telah memenuhi persyaratan untuk dipertahankan  
di depan Dewan Penguji dan disetujui  
pada tanggal 16 Juli 2019

Menyetujui,

Pembimbing I



**Dr. Abdulkadir Rahardjanto, M. Si**

Pembimbing II



**Dr. Nurul Mahmudati, M.Kes**

## LEMBAR PENGESAHAN

Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi  
Program Studi Pendidikan Biologi  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Muhammadiyah Malang  
dan Diterima untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana (S1)  
Pendidikan Biologi

### Mengesahkan:

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Muhammadiyah Malang

Malang, 29 Juli 2019

Dekan,



Dr. Poncojari Wahyono, M.Kes.

### Dewan Penguji:

1. Dr. Abdulkadir Rahardjanto, M.Si
2. Dr. Nurul Mahmudati, M.Kes
3. Dr. Iin Hindun, M.Kes
4. Dwi Setyawan, M.Pd

### Tanda Tangan

1. ....  
2. ....  
3. ....  
4. ....

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lia Kurniasari

Tempat tanggal lahir : Ponorogo, 25 April 1996

NIM : 201510070311046

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Program Studi : Pendidikan Biologi

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Skripsi dengan judul **“Suksesi Vegetasi di Area Pasa Longsor Desa Banaran Kecamatan Pulung Kabupaten Ponorogo yang Dimanfaatkankan sebagai Kajian Sumber Belajar Biologi”** adalah hasil karya saya, dan dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian atau keseluruhan, kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.
2. Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh dibatalkan, serta diproses dengan ketentuan hukum yang berlaku.
3. Skripsi ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan hak bebas royalti non eksklusif.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 21 Agustus 2019  
yang menyatakan,



**Lia Kurniasari**

NIM: 201510070311046

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN



*“Dialah yang menjadikan bumi untuk kamu yang mudah dijelajahi, maka jelajahilah di segala penjurunya dan makanlah sebagian dari rezeki-Nya. Dan hanya kepada-Nya kamu (kembali setelah) dibangkitkan”  
(QS. Al-Mulk 15)*

*Atas Segala Urusan, ‘Percayai Allah dengan hati maka kamu akan mengerti bahwa Allah tidak akan mengkhianati’*

**- Lia Kurniasari -**

*Kupersembahkan karya yang telah kuperjuangkan dengan penuh kesabaran, keikhlasan, perasaan, keringat hingga tetesan air mata ini untuk :*

*Kedua orang tuaku sebagai wujud baktiku, Bapak Suhadi dan Ibu Murtini  
Karena beliau sudah memberikan segala dukungan baik materiil maupun spiritual sehingga aku bisa menyelesaikan tugas akhir ini.*

*Dan sebagai perwujudan amanat beliau yang sudah membesarkan dengan tetesan keringat, usaha, serta do’a yang senantiasa mengiringi setiap langkahku.*

*Keluarga tercinta dan teman – teman tersayang  
Dan untuk orang-orang yang menyayangiku  
Terima kasih atas doa, dukungan, dan motivasinya  
Semoga Allah membalas semua pengorbananmu*

## KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, taufiq, hidayah, sertainayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Suksesi Vegetasi di Area Pasca Longsor Desa Banaran Kecamatan Pulung Kabupaten Ponorogo yang Dikembangkan Sebagai Sumber Belajar Biologi”. Shalawat dan salam semoga tercurahkan kepada teladankita Sang Pelopor Ilmu Pengetahuan untuk membaca tanda-tanda kekuasaan-Nya, Nabi Muhammad SAW.

Selama proses penyusunan hingga selesainya skripsi ini penulis telah banyak mendapat bantuan, bimbingan, pengarahan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Poncojari Wahyono, M.Kes., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang
2. Ibu Dr. Iin Hindun, M.Kes selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi FKIP UMM.
3. Bapak Husamah, S.Pd., M.Pd selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Biologi FKIP UMM.
4. Bapak Dr. Abdulkadir Rahardjanto, M.Si selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Dr. Nurul Mahmudati, M.Kes selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak/Ibu Dosen Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan bekal ilmu dan pengetahuan selama kuliah.
7. Ibunda Murtini beserta Ayahanda Suhadi yang telah memberikan segala kasih sayang, pengorbanan serta doanya tiada batasnya sepanjang masa.
8. Kakakku Prima Ardi Kusuma yang telah membantu mengurus perizinan lokasi penelitian
9. Katryn Adiratna, Firratun Rahmah, Handria Ama, Setiya Maharani, Pratika Desy, yang selalu menemani dan selalu ada dalam suka maupun saat kesusahan
10. Teman-teman kelas B Pendidikan Biologi UMM angkatan 2015 yang telah membantu dan mendukung segala kegiatan perkuliahan
11. Teman-teman yang telah membantu pengambilan data vegetasi, yaitu Firratun Rahmah, Pratika Desy, Nasrul Anas, Sarifuji Faradila dan Mas Adit yang dilaksanakan di area pasca longsor Desa Banaran Kecamatan Pulung, Ponorogo
12. Teman-teman bimbingan Bapak Dr. Abdulkadir Rahardjanto, M.Si yang selalu memberikan dukungan satu sama lain
13. Brilian Prastiti dan Paxia Sahara yang telah menemani sejak SMA hingga sama-sama kuliah di Malang

14. Kepala Desa dan Warga Desa Banaran Kecamatan Pulung, Ponorogo yang telah memberikan izin penelitian di area paska longsor
15. Seluruh anggota laboratorium biologi UMM yang telah membantu pelaksanaan praktikum selama perkuliahan
16. Keluarga kos Queena Bela Crusita, Chistina Ambar, Dea Nabila, Karunia Trinanda, dan Katryn Adiratna yang telah menjadi teman hidup selama di Malang
17. Teman-teman KKN 136 yang turut memberikan warna selama proses perkuliahan
18. Pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda. Akhirnya takada gading yang tak retak, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna dan banyak kekurangan. Oleh karena itu diharapkan kritik dan saran yang konstruktif. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan IPTEK di Indonesia.

Malang, 17 Juli 2019

Penulis,

**Lia Kurniasari**



## ABSTRAK

Kurniasari, Lia. 2015. *Suksesi Vegetasi di Area Pasca Longsor Desa Banaran Kecamatan Pulung Kabupaten Ponorogo yang Dimanfaatkan sebagai Kajian Sumber Belajar Biologi*. Skripsi. Malang: Program Studi Pendidikan Biologi, Fkip, Universitas Muhammadiyah Malang. Pembimbing: (I). Dr. Abdulkadir Rahardjanto, M.Si., (II) Dr. Nurul Mahmudati, M.Kes.

---

Pengelolaan lahan pasca longsor Desa Banaran Kecamatan Pulung Kabupaten Ponorogo membutuhkan suksesi vegetasi yang tepat. Akan tetapi data tumbuhan yang mampu beradaptasi di area tersebut belum dilaporkan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan karakteristik kondisi fisika dan kimia, keanekaragaman vegetasi, serta jenis suksesi vegetasi. Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif, menggunakan transek jalur dengan plot bertingkat. Data sampel berupa berbagai jenis tumbuhan yang diperoleh dari tiga stasiun; bagian tengah, tepi, dan luar terdampak longsor. Analisis data keanekaragaman vegetasi menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener, kondisi lingkungan menggunakan parameter suhu, intensitas cahaya, kelembaban, kecepatan angin, pH, dan karbon organik, serta jenis suksesi dengan wawancara tidak terstruktur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi lingkungan di area pasca longsor masih dapat mendukung pertumbuhan beberapa vegetasi. Keanekaragaman vegetasi tertinggi adalah pada tingkat semai yang berperan sebagai tumbuhan pionir. Jenis suksesi vegetasi di sana adalah suksesi primer dan progresif dengan model suksesi fasilitasi. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan, kondisi lingkungan mendukung pertumbuhan tumbuhan pionir yang mengawali proses suksesi, dan dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar biologi.

**Kata Kunci:** *Suksesi Vegetasi, Area Pasca Longsor, Keanekaragaman Tumbuhan Pionir*



## ABSTRACT

Kurniasari, Lia. 2015. *Vegetation Succession in Post Landslide Area at Banaran Village Pulung District Ponorogo Regency used as Study of Biology Learning Resource*. Thesis. Malang: Biology of Education Department, FKIP, Muhammadiyah Malang University. Mentor: (I). Dr. Abdulkadir Rahardjanto, M.Si., (II) Dr. Nurul Mahmudati, M.Kes.

---

Post landslide area management in Banaran Village Pulung District Ponorogo Regency requires proper vegetation succession. However, plant data that are able to adapt in this area has not been reported. The purpose of this study is to determine the characteristics of physical and chemical conditions, vegetation diversity, and types of vegetation succession. The type of this research is quantitative descriptive, using transect lines with multilevel plots. Sample data in the form of various types of plants that obtained from three stations; the middle, edge, and outer landslides affected. Analysis of vegetation diversity data using the Shannon-Wiener diversity index, environmental conditions using parameters of temperature, light intensity, humidity, wind speed, pH, and organic carbon, and the type of succession with unstructured interviews. The results showed that environmental conditions in the post-landslide area can still support the growth of some vegetation. The highest vegetation diversity is at the seedling level which acts as a pioneer plant. The type of succession of vegetation there is primary and progressive succession with facilitation succession models. From the results of the study it can be concluded, the environmental conditions support the growth of pioneer plants that started the succession process, and can be utilized as a source of learning biology.

**Keyword:** *Vegetation Succession, Post Landslide Area, Pioneer Plant Diversity*

## DAFTAR ISI

<b>COVER .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Tanah Longsor.....	6
2.2 Evaluasi Bencana Tanah Longsor Desa Banaran Kecamatan Pulung Kabupaten Ponorogo oleh KLHK .....	8
2.3 Vegetasi .....	9
2.4 Suksesi Vegetasi.....	10
2.4.1 Jenis Suksesi vegetasi .....	13
2.4.2 Dinamika Vegetasi.....	15
2.4.3 Suksesi sebagai Pergantian dari Jenis Oportunis oleh Jenis Keseimbangan.....	17
2.5 Kondisi Fisik dan Kondisi Kimia Lingkungan yang Berpengaruh pada Suksesi Vegetasi .....	18
2.5.1 Cahaya.....	19
2.5.2 Suhu .....	19

2.5.3 Kelembapan .....	19
2.5.4 Angin.....	20
2.5.5 pH.....	20
2.5.6 Karbon Organik .....	20
2.6 Parameneter Ekologi .....	21
2.7 Penelitian Suksesi Vegetasi Terdahulu .....	22
2.8 Sumber Belajar Biologi .....	23
2.9 Kerangka Konsep .....	26
<b>BAB III TINJUAN PUSTAKA .....</b>	<b>27</b>
3.1 Pendekatan dan Jenis Penelitian .....	27
3.2 Lokasi dan Waktu Pengambilan .....	27
3.3 Populasi dan Teknik Sampling .....	29
3.3.1 Populasi .....	29
3.3.2 Sampel .....	29
3.3.3 Teknik Sampling.....	29
3.4 Variabel Penelitian .....	29
3.4.1 Jenis Variabel.....	29
3.4.2 Definisi Operasional Variabel .....	29
3.5 Prosedur Penelitian .....	30
3.5.1 Persiapan Penelitian.....	30
3.5.2 Pelaksanaan dan Alur Penelitian .....	32
3.6 Teknik Pengumpulan Data .....	33
3.7 Teknik Analisis Data .....	34
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>38</b>
4.1 Hasil Penelitian.....	38
4.1.1 Penyajian Data .....	38
4.1.2 Hasil Analisis Data .....	42
4.2 Pembahasan .....	50
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>57</b>
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran .....	57

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>58</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>66</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Diagram profil skematis suksesi primer di kawasan tengah dan atas, Gunung Krakatau .....	11
3.1 Peta lokasi penelitian .....	28
3.1 Transek jalur .....	33



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1. Kondisi Fisik dan Kimia Lingkungan .....	39
4.2. Jenis Vegetasi, Indeks Nilai Penting (INP), dan Indeks Keanekaragaman (H') yang ditemukan di Stasiun 1 .....	39
4.3 Jenis Vegetasi, Indeks Nilai Penting (INP), dan Indeks Keanekaragaman (H') yang ditemukan di Stasiun 2 .....	40
4.4 Jenis Vegetasi, Indeks Nilai Penting (INP), dan Indeks Keanekaragaman (H') yang ditemukan di Stasiun 3 .....	41
4.5 Kriteria Indeks Keanekaragaman .....	46



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, R. (2012). Pembelajaran berbasis pemanfaatan sumber belajar. *Jurnal Ilmiah DIDAKTIKA*, 12(2), 216–231.
- Aciana, Astiani, D., & Burhanuddin. (2017). Suksesi jenis tumbuhan pada areal bekas kebakaran hutan rawa gambut. *Jurnal Hutan Lestari*, 5(3), 768–774. <https://doi.org/10.1186/s12859-016-1232-1>
- Adams, J. (2007). Vegetation-climate interaction. Chichester: Praxis Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-32492-8>
- Afdhaliah, N. (2019). pH tanah (reaksi tanah).
- Alday, J. G., Marrs, R. H., & Martínez Ruiz, C. (2010). The importance of topography and climate on short-term revegetation of coal wastes in Spain. *Ecological Engineering*, 36, 579–585. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2009.12.005>
- Alday, J. G., Marrs, R. H., & Martínez Ruiz, C. (2011). Vegetation succession on reclaimed coal wastes in Spain: the influence of soil and environmental factors. *Applied Vegetation Science*, 14(1), 84–94. <https://doi.org/10.1111/j.1654-109X.2010.01104.x>
- Aminah, S. (2017). *Studi hubungan kekerabatan beberapa spesies anggrek berdasarkan ciri morfologi menggunakan metode taksimetri di dd' orchid nursery sebagai sumber belajar biologi*. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Ardhana, I. P. G. (2012). *Ekologi Tumbuhan*. Bali: Udayana University Press. Retrieved from <http://penerbit.unud.ac.id>
- Arista, C. D. N., HT, I. S. W., Rahma, K., & Mulyadi. (2017). Analisis vegetasi tumbuhan menggunakan metode transek garis (line transect) di kawasan hutan lindung lueng angen desa Iboih kecamatan Sukakarya kota Sabang. In *Prosiding Seminar Nasional Biotik* (pp. 147–152).
- Aththorick, T. A., Widhiastuti, R., & Evanius, A. (2006). Studi keanekaragaman pohon pada tiga zona ketinggian hutan pegunungan gunung Sinabung Kabupaten Karo. *Jurnal Komunikasi Penelitian*, 18(3). Retrieved from [http://scholar.google.co.id/scholar?q=keanekaragaman+pohon&btnG=&hl=id&as\\_sdt=0%2C5#2](http://scholar.google.co.id/scholar?q=keanekaragaman+pohon&btnG=&hl=id&as_sdt=0%2C5#2)
- Basofi, A., Fariza, A., Ahsan, A. S., & Kamal, I. M. (2015). A comparison between natural and Head/tail breaks in LSI (Landslide Susceptibility Index) classification for landslide susceptibility mapping: A case study in Ponorogo, East Java, Indonesia. In *Proceedings - 2015 International Conference on Science in Information Technology: Big Data Spectrum for Future Information Economy, ICSITech* (pp. 337–342).

<https://doi.org/10.1109/ICSITech.2015.7407828>

- Box, E. O., & Fujiwara, K. (2005). Vegetation types and their broad-scale distribution. In E. van der Maarel (Ed.), *Vegetation ecology* (pp. 106–128). Malden, Oxford, and Carlton: Blackwell Science Ltd. Retrieved from [www.blackwellpublishing.com](http://www.blackwellpublishing.com)
- Brown, S. (1997). *Estimating biomass change of tropical forest: a primer* (No. 134). FAO USA. Retrieved from [https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=uv-ISEzvitwC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Brown,+S.+1997.+Estimating+biomass+and+biomass+change+of+tropical+forest&ots=OCt2Ur2\\_FI&sig=geK8iDOucv7G0ZZd3BkAsZUpt0&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Brown%2C+S.+1997.+Estimating+biomass+and+biomass+change+of+tropical+forest&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=uv-ISEzvitwC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Brown,+S.+1997.+Estimating+biomass+and+biomass+change+of+tropical+forest&ots=OCt2Ur2_FI&sig=geK8iDOucv7G0ZZd3BkAsZUpt0&redir_esc=y#v=onepage&q=Brown%2C+S.+1997.+Estimating+biomass+and+biomass+change+of+tropical+forest&f=false)
- Budiman, M., Hardiansyah, G., & Darwati, H. (2015). Estimasi biomassa karbon serasah dan tanah pada basal area tegakan meranti merah (*Shorea macrophylla*) di areal arboretum Universitas Tanjungpura Pontianak. *Jurnal Hutan Lestari*, 3(1), 98–107.
- Campbell, N. A., Reece, J. B., & Mitchell, L. G. (2004). *Biologi jilid 3* (5th ed.). Jakarta: Erlangga.
- Chave, J., Andalo, C., Brown, S., Cairns, M. A., Chambers, J. Q., Eamus, D., ... Yamakura, T. (2005). Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests. *Oecologia*, 145, 87–99. <https://doi.org/10.1007/s00442-005-0100-x>
- Cui, P., Lin, Y. M., & Chen, C. (2012). Destruction of vegetation due to geohazards and its environmental impacts in the Wenchuan earthquake areas. *Ecological Engineering*, 44, 61–69. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2012.03.012>
- del Moral, R., & Walker, L. R. (2007). *Environmental disasters, natural recovery, and human responses*. (R. del Moral & L. R. Walker, Eds.). New York: Cambridge University Press. Retrieved from [www.cambridge.org/9780521860345](http://www.cambridge.org/9780521860345)
- Destaranti, N., Sulistyani, & Yani, E. (2017). Struktur dan vegetasi tumbuhan bawah pada tegakan pinus di rph Kalirajut dan rph Batur Raden Banyumas. *Scripta Biologica*, 4(3), 155–160. <https://doi.org/10.20884/1.SB.2017.4.3.407>
- Dzulkarnain, M. R., Fariza, A., & Basofi, A. (2016). Mobile based of mitigation and emergency system for landslide in Ponorogo, East Java, Indonesia. In *International Electronics Symposium, IES 2016* (pp. 154–159). <https://doi.org/10.1109/ELECSYM.2016.7860993>
- Efendi, W. W., Hapsari, F. N. P., & Nuraini, Z. (2013). Studi inventarisasi



keanekaragaman tumbuhan paku di kawasan wisata Coban Rondo Kabupaten Malang. *Cogito Ergo Sum*, 2(3), 173–188.

Francescato, V., Scotton, M., Zarin, D. J., Innes, J. C., & Bryant, D. M. (2001). Fifty years of natural revegetation on a landslide in Franconia Notch, New Hampshire, USA. *Canadian Journal of Botany-Revue Canadienne De Botanique*, 79(12), 1477–1485. <https://doi.org/10.1139/cjb-79-12-1477>

Geertsema, M., Highland, L., & Vaugeouis, L. (2009). Environmental impact of landslides. In K. Sassa & P. Canuti (Eds.), *Landslides – Disaster Risk Reduction*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-69970-5>

Glade, T., & Crozier, M. J. (2005a). Conceptual models in approaching landslide risk. In T. Glade, M. Anderson, & M. J. Crozier (Eds.), *Landslide hazard and risk* (pp. 1–40). Chichester: John Wiley and Sons, Ltd.

Glade, T., & Crozier, M. J. (2005b). The nature of landslide hazard impact. In T. Glade, M. Anderson, & M. J. Crozier (Eds.), *Landslide hazard and risk* (pp. 43–74). Chichester: John Wiley and Sons, Ltd.

Gokceoglu, C., Sonmez, H., Nefeslioglu, H. A., Duman, T. Y., & Can, T. (2005). The 17 March 2005 Kuzulu landslide (Sivas, Turkey) and landslide-susceptibility map of its near vicinity. *Engineering Geology*, 81(1), 65–83. <https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2005.07.011>

Guzzetti, F., Mondini, A. C., Cardinali, M., Fiorucci, F., Santangelo, M., & Chang, K.-T. (2012). Landslide inventory maps: new tools for an old problem. *Earth-Science Reviews*, 112, 42–66. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2012.02.001>

Guzzetti, F., Reichenbach, P., Cardinali, M., Ardizzone, F., & Galli, M. (2003). The impact of landslides in the Umbria region, central Italy. *Natural Hazards and Earth System Science*, 3(5), 469–486. <https://doi.org/10.5194/nhess-3-469-2003>

Hairiah, K., Ekadinata, A., Sari, R. R., & Rahayu, S. (2007). *Pengukuran cadangan karbon dari tingkat lahan ke bentang lahan* (Edisi kedua). Bogor: World Agroforestry Center.

Highland, L., & Bobrowsky, P. (2008). *The landslide handbook — a guide to understanding landslides*. US Geological Survey Circular. Virginia. <https://doi.org/Circular 1325>

Hooper, E. R. (2008). Factors affecting the species richness and composition of neotropical secondary succession: a case study of abandoned agricultural land in Panama. In R. W. Myer (Ed.), *Post-agricultural succession in the neotropics* (pp. 141–164). New York: Springer Science+Business Media, LLC.

- Imtihana, M., Martin, F. P., B, H., & Priyono, B. (2014). Pengembangan buklet berbasis penelitian sebagai sumber belajar materi pencemaran lingkungan di SMA. *Unnes Journal of Biology Education*, 3(2), 186–192. Retrieved from <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujbe>
- Indrajaya, Y., & Wuri, H. (2008). Potensi hutan Pinus merkusii Jungh. et de Vriese sebagai pengendali tanah longsor di Jawa. *Info Hutan*, 5(3), 231–240.
- Indriyanto, I. (2012). *Ekologi hutan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Khanifah, S., Pukan, K. K., & Sukaesih, S. (2012). Pemanfaatan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Unnes Journal of Biology Education*, 1(1), 66–73.
- Khosiah, K., & Ariani, A. (2017). Tingkat kerawanan tanah longsor di dusun Landungan desa Guntur Macan kecamatan Gunungsari kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 3(1), 195–200. Retrieved from <http://www.albayan.ae>
- KLHK. (2017). *Laporan evaluasi awal bencana tanah longsor desa Banaran, kecamatan Pulung, kabupaten Ponorogo*. Jakarta. Retrieved from <http://p3ejawa.menlhk.go.id/files/pdf/31541d3tlhbanarangabungbigdand3tlh1.pdf>
- Kreike, C. M., Eck, H. J. Van, & Lebot, V. (2004). Genetic diversity of taro , *Colocasia esculenta* ( L .) Schott , in Southeast Asia and the Pacific. *Theoretical and Applied Genetic*, 109, 761–768. <https://doi.org/10.1007/s00122-004-1691-z>
- Kusmana, C. (2017). *Metode survey dan interpretasi data vegetasi*. Bogor.
- Lin, W. T., Chou, W. C., & Lin, C. Y. (2008). Earthquake-induced landslide hazard and vegetation recovery assessment using remotely sensed data and a neural network-based classifier: A case study in central Taiwan. *Natural Hazards*, 47(3), 331–347. <https://doi.org/10.1007/s11069-008-9222-x>
- Liu, H., & Pemberton, R. W. (2009). Solitary invasive orchid bee outperforms co-occurring native bees to promote fruit set of an invasive Solanum. *Oecologia*, 159, 515–525. <https://doi.org/10.1007/s00442-008-1232-6>
- Maarel, E. van der. (2005). Vegetation ecology. In *Vegetation ecology*. Malden, Oxford, and Carlton: Blackwell Publishing.
- Martono, D. S. (2012). Analisis vegetasi dan asosiasi antara jenis-jenis pohon utama penyusun hutan tropis dataran rendah di Taman Nasional Gunung Rinjani Nusa Tenggara Barat. *Agri-Tek*, 13(2), 18–27. Retrieved from [http://www.unmermadiun.ac.id/repository\\_jurnal\\_penelitian/Jurnal\\_Agritek/Jurnal\\_Agritek\\_2012/September/3\\_Djoko\\_SM\\_hal\\_18-27.pdf](http://www.unmermadiun.ac.id/repository_jurnal_penelitian/Jurnal_Agritek/Jurnal_Agritek_2012/September/3_Djoko_SM_hal_18-27.pdf)

- Masfadilah, M. (2017). *Studi keanekaragaman gastropoda berdasarkan zonasi mangrove di kawasan konservasi mangrove pantai labuhan sepulu Bangkalan Madura sebagai sumber belajar biologi*. Universitas Mhammadiyah Malang.
- Meiners, S. J., Pickett, S. T. A., & Cadenasso, M. L. (2015). *An integrative approach to successional dynamic : tempo and mode of vegetation change*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mueller-Dumbois, D., & Ellenberg, H. (2016). *Ekologi vegetasi: tujuan dan metode*. Jakarta: LIPI Press dan Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Mulyana, D. (2015). *Suksesi vegetasi dan kualitas tanah ekosistem hutan pegunungan Papandayan pasca gangguan*. Institut Pertanian Bogor.
- Mulyasa, E. (2006). *Kurikulum berbasis kompetensi, konsep, karakter, dan implementasi*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Munajah, M., & Susilo, M. J. (2015). Potensi sumber belajar biologi sma kelas x materi keanekaragaman tumbuhan tingkat tinggi di Kebun Binatang Gembira Loka. *Jupemasi-Pbio*, 1(2), 2010–2013.
- Nahdi, M. S., & Darsikin, D. (2014). Distribusi dan kemelimpahan spesies tumbuhan bawah pada naungan Pinus mercurii , Acacia auriculiformis dan Eucalyptus alba di hutan gama giri mandiri , Yogyakarta. *Jurnal Natur Indonesia*, 16(1), 33–41.
- Nandi, N. (2007). *Longsor*. Bandung.
- Nurkhotimah, N., Hikmat, A., & Setyawati, T. (2017). Komposisi, struktur dan keanekaragaman spesies tumbuhan di cagar alam Dungus Iwul, Kabupaten Bogor. *Media Konservasi*, 22(2), 138–145.
- Nursal, S., & Sirait, I. N. (2014). Karakteristik komposisi dan stratifikasi vegetasi strata pohon komunitas riparian di kawasan hutan wisata rimbo tujuh danau kabupaten Kampar provinsi Riau. *Jurnal Biogenesis*, 9(2), 40–46. Retrieved from <http://ejournal.unri.ac.id/index.php/JPSB/article/view/1897>
- Nuzulah, S. N., Purwanto, P., & Bachri, S. (2016). Kajian dinamika suksesi vegetasi di kawasan terdampak erupsi gunung api kelud berbasis data penginderaan jauh tahun 2013 – 2016. *Jurnal Media Komunikasi Geografi*, 17(1).
- Oktavianto, E., & Handayani, T. (2017). Analisis vegetasi strata semak di zona inti gumuk pasir Desa Parangtritis Kecamatan Kretek Kabupaten Bantul Yogyakarta sebagai sumber belajar biologi sma kelas x. *Jurnal Riset Daerah, Edisi khus*, 37–54.
- Pambudi, P. A. (2017). *Analisis perbandingan serapan karbondioksida (co2)*

*tumbuhan di kawasan Ranu Pani Taman Nasional Bromo Tengger Semeru pada tahun 2015 dan 2016 sebagai sumber belajar biologi.* Universitas Muhammadiyah Malang. Retrieved from <http://www.albayan.ae>

- Pambudi, P. A., Rahardjanto, A., Nurwidodo, N., & Husamah, H. (2017). Analisis serapan karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) tumbuhan di blok puyer kawasan ranu pani taman nasional bromo tengger semeru (tnbts) pada tahun 2016. In *Prosiding Seminar Nasional III*.
- Pantilu, L. I., Mantiri, F. R., Ai, N. S., & Pandiangan, D. (2012). Respons morfologi dan anatomi kecambah kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap intensitas cahaya yang berbeda. *Jurnal Bioslogos*, 2(2), 79–87.
- Pantiwati, Y. (2015). Pemanfaatan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar dalam lesson study untuk meningkatkan metakognitif. *Jurnal Bioedukatika*, 3(1), 27–32.
- Parmin, P., & Peniati, E. (2012). Pengembangan modul mata kuliah strategi belajar mengajar IPA berbasis hasil penelitian pembelajaran. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(1), 8–15. Retrieved from <http://journal.unnes.ac.id/index.php/jpii>
- Perotto-Baldiviezo, H. L., Thurow, T. L., Smith, C. T., Fisher, R. F., & Wu, X. B. (2004). GIS-based spatial analysis and modeling for landslide hazard assessment in steep lands, southern Honduras. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 103(1), 165–176. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2003.10.011>
- Petley, D. (2012). Global patterns of loss of life from landslides. *Geology*, 40(10), 927–930. <https://doi.org/10.1130/G33217.1>
- Phuspa, S. M., & Muryatmoko, D. (2018). Measurement accuracy of paimin formula to landslide prediction in Ponorogo East Java. In *Proceeding of AFRO-Asian University Forum (AAUF) International Conference* (pp. 776–789). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1135/1/011001>
- Pickett, S. T. A., & Cadenasso, M. L. (2005). Vegetation dynamics. In E. van der Maarel (Ed.), *Vegetation ecology* (pp. 172–196). Malden, Oxford, and Carlton: Blackwell Publishing. Retrieved from [www.blackwellpublishing.com](http://www.blackwellpublishing.com)
- Purnomo, D., Indrowati, M., & Karyanto, P. (2013). Pengaruh penggunaan modul hasil penelitian pencemaran di sungai Pepe Surakarta sebagai sumber belajar biologi pokok bahasan pencemaran lingkungan terhadap hasil belajar siswa, 5(1), 59–69.
- Purnomo, H. (2011). Perubahan komunitas gulma dalam suksesi sekunder pada area persawahan dengan genangan air yang berbeda. *Bioma*, 1(2), 83–96.
- Putra, E. I., Mulyana, D., & Junio, L. (2016). Komposisi vegetasi pada lahan

bekas terbakar di hutan pendidikan gunung walat. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 07(2), 125–132.

Rahardjanto, A. (2015). *Buku petunjuk praktikum ekologi tumbuhan*. Malang.

Rahmasari, E. K. (2011). *Komposisi dan struktur vegetasi pada areal hutan bekas terbakar (di areal upt taman hutan raya R. Soerjo, Malang)*. Institut Pertanian Bogor. <https://doi.org/10.1360/zd-2013-43-6-1064>

Resosoedarmo, R. S., Kartawinata, K., & Soegiarto, A. (1989). *Pengantar ekologi*. Bandung: Remadja Karya Offset.

Saharjo, B. H., & Gago, C. (2011). Suksesi alami paska kebakaran pada hutan sekunder di Desa Fatuquero, Kecamatan Railaco, Kabupaten Ermera-Timor Leste. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 2(1), 40–45. Retrieved from <http://jesl.journal.ipb.ac.id/index.php/jsilvik/article/viewFile/4145/2833>

Sari, N. P., Santoso, T. I., & Mawardi, S. (2013). Sebaran tingkat kesuburan tanah pada perkebunan rakyat kopi arabika di dataran tinggi Ijen-Raung menurut ketinggian tempat dan tanaman penanang distribution. *Pelita Perkebunan*, 29(2), 93–107. <https://doi.org/10.1080/00222935308654448>

Schuster, R. L., & Highland, L. M. (2003). Impact of landslides and innovative landslide-mitigation measures on the natural environment. In *Proceedings of the International Conference on Slope Engineering*. <https://doi.org/10.1016/j.virol.2009.12.016>

Sittadewi, E. H., & Tejakusuma, I. G. (2019). Peranan arsitektur akar tanaman dalam mitigasi bencana gerakan tanah dan erosi. *Jurnal Sains Dan Teknologi Mitigasi Bencana*, 14(1), 54–61.

Suryatmojo, H. (2017). Bencana tanah longsor dan aliran debris di Banaran, Ponorogo. Retrieved from <https://konservasidas.fkt.ugm.ac.id/2017/04/04/bencana-longsor-dan-aliran-debris-di-banaran-ponorogo/>

Susanti, P. D., Miardini, A., & Harjadi, B. (2017). Analisis kerentanan tanah longsor sebagai dasar mitigasi di kabupaten Banjarnegara. *Jurnal Penelitian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, 1(1), 49–59.

Sykora, K. V., Borgert, J. C. J. M. Van Den, & Berendse, F. (2004). Changes in soil and vegetation during dune slack succession. *Journal of Vegetation Science*, 15(2), 209–218. <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2004.tb02256.x>

Tow, P. G., & Lazenby, A. (2001). Competition and succession in pastures – some concepts and questions. In P. G. Tow & A. Lazenby (Eds.), *Competition and succession in pastures*. Oxon and New York: CABI Publishing. <https://doi.org/10.1079/9780851994413.0000>

- Utomo, B. (2006). *Hutan sebagai masyarakat tumbuhan hubungannya dengan lingkungan*. Universitas Sumatera Utara.
- Walker, L. R., & Shiels, A. B. (2013). *Landslide ecology*. (L. R. Walker & A. B. Shiels, Eds.). New York: Cambridge University Press.
- Walker, L. R., Walker, J., & Moral, R. del. (2007). Forging a new alliance between successional and restoration. In L. R. Walker, J. Walker, & R. J. Hobbs (Eds.), *Linking Restoration and Ecological Succession*. New York: Springer Science+Business Media, LLC.
- Wang, M., Yang, W., Shi, P., Xu, C., & Liu, L. (2014). Diagnosis of vegetation recovery in mountainous regions after the Wenchuan earthquake. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, 7(7), 3029–3037. <https://doi.org/10.1109/JSTARS.2014.2327794>
- Windusari, Y., Susanto, R. H., Dahlan, Z., & Susetyo, W. (2011). Asosiasi jenis pada komunitas vegetasi suksesi di kawasan pengendapan tailing tanggul ganda di pertambangan PTFI Papua. *Biota*, 16(2), 242–251.
- Wunderlin, R., & Hansen, B. (2003). *Guide to the vascular plants of Florida*. Gainesville: The University Press of Florida.
- Zanini, L., & Ganade, G. (2005). Restoration of Araucaria forest: the role of perches, pioneer vegetation, and soil fertility. *Restoration Ecology*, 13(3), 507–514. <https://doi.org/10.1111/j.1526-100X.2005.00063.x>

# BAB I LIA

## ORIGINALITY REPORT

6%

SIMILARITY INDEX

6%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1

dheeya300993.blogspot.com

Internet Source

2%

2

issuu.com

Internet Source

2%

3

nurfitrianypalu.blogspot.com

Internet Source

2%

Exclude quotes On

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography On

## BAB II LIA

---

### ORIGINALITY REPORT

---

9%

SIMILARITY INDEX

9%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

---

### PRIMARY SOURCES

---

1

[eprints.umm.ac.id](http://eprints.umm.ac.id)

Internet Source

5%

2

[biologid.blogspot.com](http://biologid.blogspot.com)

Internet Source

2%

3

[vdocuments.site](http://vdocuments.site)

Internet Source

2%

---

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches < 2%



## BAB III LIA

### ORIGINALITY REPORT

20%

SIMILARITY INDEX

19%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

9%

STUDENT PAPERS

### PRIMARY SOURCES

1

[eprints.umm.ac.id](http://eprints.umm.ac.id)

Internet Source

9%

2

[etheses.uin-malang.ac.id](http://etheses.uin-malang.ac.id)

Internet Source

7%

3

[id.123dok.com](http://id.123dok.com)

Internet Source

2%

4

Submitted to Padjadjaran University

Student Paper

2%

5

[docplayer.info](http://docplayer.info)

Internet Source

2%

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches

< 2%

BAB IV LIA

ORIGINALITY REPORT

0%

SIMILARITY INDEX

0%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches < 2%

## BAB V LIA

---

### ORIGINALITY REPORT

---

5%

SIMILARITY INDEX

5%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

---

### PRIMARY SOURCES

---

1

docobook.com

Internet Source

5%

---

Exclude quotes On

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography On